

PAT-NO: JP407040552A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07040552 A
TITLE: DOT IMPACT-TYPE PRINTING HEAD
PUBN-DATE: February 10, 1995

6/4/03

INVENTOR-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
KUGA, NORIYOSHI
SHIMIZU, TOSHIO
ITO, AKIHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
SEIKOSHA CO LTD N/A

APPL-NO: JP05190357
APPL-DATE: July 30, 1993

INT-CL (IPC): B41J002/275 , B41J002/235

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the durability of a dot impact-type printing head by providing a damper member with a highly abrasion-resistant and highly adhesive coat.

CONSTITUTION: A damper member 6 for controlling a printing lever which rocks at high speed by an electromagnetic drive means consists of layers of abrasion-resistant coat formed on the surface of a contact part of a austenite stainless steel material 7, by a sputtering method which is one of a dry-type surface treatment methods. This coat is composed of a 0.2 μ m-thick Cr layer, a 2 μ m-thick TiN coat 8 and a 4 μ m-thick SiC coat 9 formed sequentially. In addition, the coat becomes increasingly rigid toward an upper layer from the material 7 so that the adhesiveness increases. The thickness of the SiC coat 9 is almost twice that of the TiN coat 8. Further, the SiC coat is a coat layer of a mixture of 20wt.% max. of SiO₂ with SiC so that the adhesiveness is further enhanced.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-40552

(43)公開日 平成7年(1995)2月10日

(51)IntCl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/275

2/235

B 4 1 J 3/ 10

1 0 9

1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-190357

(22)出願日 平成5年(1993)7月30日

(71)出願人 000002381

株式会社精工舎

東京都中央区京橋2丁目6番21号

(72)発明者 久我 典義

東京都墨田区太平四丁目1番1号 株式会

社精工舎内

(72)発明者 清水 俊夫

東京都墨田区太平四丁目1番1号 株式会

社精工舎内

(72)発明者 伊藤 彰浩

東京都墨田区太平四丁目1番1号 株式会

社精工舎内

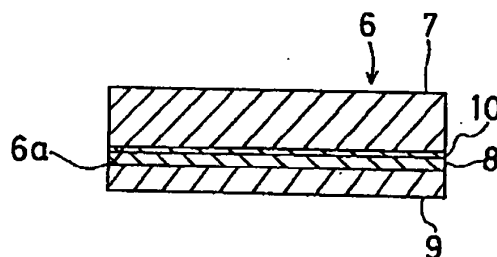
(74)代理人 弁理士 松田 和子

(54)【発明の名称】 ドットインパクト式印字ヘッド

(57)【要約】

【目的】 耐摩耗性及び密着性に秀れた被膜を有するダンパ部材を備えることによりドットインパクト式印字ヘッドの耐久性を向上する。

【構成】 電磁駆動手段によって高速で揺動する印字レバーを規制するダンパ部材6は、オーステナイト系ステンレス製の素材7の当接部表面に、乾式法の表面処理の1つであるスパッタリング法により、複数層の耐摩耗性被膜が形成してある。これらの被膜は、厚さ0.2 μ mのCr層10、厚さ2 μ mのTiNの被膜8、厚さ4 μ mのSiCの被膜9の順に形成してある。素材7から順に上層になるにしたがって高硬度となるようにして密着性を高くしてある。SiCの被膜9の厚さをTiNの被膜8の厚さのほぼ2倍とし、さらに、SiCの被膜を、SiC中に20wt%以内のSiO₂を混入した複合物の被膜層とすることにより密着性を一層向上させてある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁駆動手段により揺動運動する印字レバーと、上記印字レバーの一端部に固着してある印字ワイヤと、上記印字レバーを元位置に復帰させる戻しばねと、上記印字レバーの上記元位置への復帰時に上記印字レバーと当接するダンパ部材とを備えたドットインパクト式印字ヘッドにおいて、

上記ダンパ部材の上記印字レバーとの当接部表面には、乾式法による表面処理によって複数層の耐摩耗性被膜が形成してあり、

上記複数層の耐摩耗性被膜は、上層の被膜がその下層の被膜よりも硬度が高いことを特徴とするドットインパクト式印字ヘッド。

【請求項2】 請求項1において、上記耐摩耗性被膜は、最上層の下層にTiNの被膜を形成し、最上層にSiCの被膜を形成したものであることによって構成されていることを特徴とするドットインパクト式印字ヘッド。

【請求項3】 請求項2において、上記SiCの被膜は、上記TiNの被膜の膜厚のほぼ2倍に形成してあることを特徴とするドットインパクト式印字ヘッド。

【請求項4】 請求項2又は3において、上記SiCの被膜は、SiC中に20wt%以内のSiO₂を含有したものであることによって構成されていることを特徴とするドットインパクト式印字ヘッド。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかにおいて、上記耐摩耗性被膜は、最下層にCr層を形成したものであることによって構成されていることを特徴とするドットインパクト式印字ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ドットインパクト式印字ヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ドットインパクト式印字ヘッドには、種々の型のものがあるが、代表的なものとして、図3に示すようなクラッパ型の印字ヘッドがある。クラッパ型の印字ヘッドの主要な構成は、カバー1に印字レバー2の一端部を揺動自在に支持し、他端部に印字ワイヤ3を固着し、印字レバー2はヨーク4とコイルからなる電磁駆動手段によって揺動させることにより印字する構成にしてある。

【0003】 印字レバー2がヨーク4によって吸引され、印字ワイヤ3の先端で印字面を打撃した後に、コイル（図示略）への通電を停止すると、印字レバー2に対するヨーク4による吸引力は消失し、印字レバーは戻しばね5の付勢力によって元の位置に復帰する。印字レバー2の元位置への復帰は、高速度で行われるために必要以上に変位して印字レバーの変位を不安定にする原因になっている。これを抑えるために、戻しばね5が押圧する印字レバー2の反対側に、これと対向するようにダン

パ部材6を設け、印字レバー2が戻しばね5の付勢力によって復帰したときに、このダンパ部材が印字レバー2の一辺に当接して印字レバーの変位量を規制するようにしてある。このように印字レバー2の変位を規制することにより、印字ヘッドの高速化を可能にしている。

【0004】 印字レバー2は、ヨーク4に対して吸引・離脱の動作効率を高くするために、磁性材であるけい素鋼材が採用されている。この表面には、湿式の複合メッキ法によりNi-Pの耐食性被膜を形成してある。この被膜は時効処理によりマイクロビッカース硬度（Hv）1000程度の硬度を有している。

【0005】 これに対し印字レバー2を受け止めるダンパ部材6は、非磁性材であるとともに、耐食性に秀れ、硬度の高いオーステナイト系のステンレス材として代表的なSUS304が採用されている。ダンパ部材6は、高速で揺動運動する印字レバー2が跳ね上がるのを規制するように、戻しばね5の反対側でこれを繰り返し衝撃荷重として受け止めるため摩耗が激しくなっている。このため、ダンパ部材6としては耐摩耗性の高いものが要求されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 最近のアリントの高速化にともない、ダンパ部材6が受ける繰返衝撃荷重は益々過酷となり、ダンパ部材の摩耗が激しく耐久性を著しく小さいものになっている。殊にダンパ部材となるステンレス材は、硬度が500～600Hv程度と、印字レバーの硬度と比較して小さくなっているために、印字レバー2との接触によって摩耗が激しくなっている。さらに、このような部材は、撓動性がよくないために、印字レバーの表面のメッキ層を剥がすこともあり、印字レバーの耐久性にも影響を及ぼしている。

【0007】 そこで、ダンパ部材の表面にもCrやNi-P等の湿式メッキを施したりすることが行われるが、アリントの高速化には追い付かず、十分な耐摩耗性を得るには至っていない。これに対し、イオンプレーティング法などの乾式法により、ダンパ部材にSiC等の耐摩耗性の高い物質の被膜を形成することも試みられている。しかし、これらの被膜は素材との硬度差が大きいため密着性が不足し、使用中に印字レバーとの衝突によって生じる衝撃荷重によって被膜が剥離してしまう欠点がある。このため、耐摩耗性の高い表面被膜を形成するために期待される乾式法による表面処理法にもドットインパクト式印字ヘッドのダンパ部材用としては採用を困難にしている問題がある。

【0008】 本発明の目的は、乾式法による表面処理によって密着性の高い複数層の被膜を形成したダンパ部材を採用することにより、耐久性の高いドットインパクト式印字ヘッドを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、電磁駆動手段

により揺動運動する印字レバーと、印字レバーの一端部に固着してある印字ワイヤと、印字レバーを元位置へ復帰させる戻しばねと、印字レバーの元位置への復帰時に印字レバーと当接するダンパ部材とを備えたドットインパクト式印字ヘッドにおいて、ダンパ部材の印字レバーとの当接部表面には、乾式法による表面処理によって複数層の耐摩耗性被膜が形成してあり、複数層の耐摩耗性被膜は、上層の被膜がその下層の被膜よりも硬度が高くしてあることを特徴としている。

【0010】耐摩耗性被膜は、最上層に硬度の高いSiCの被膜を形成し、最上層の下層に密着性を向上させるための緩衝被膜としての役割を果たすTiNの被膜を形成することが望ましい。この場合には、密着性をより向上させるためにSiCの被膜をTiNの被膜の膜厚のほぼ2倍に形成することが望ましい。また、SiCの被膜は、SiC中に20wt%以内のSiO₂を含有したものであることによって構成することが望ましい。またこれらの耐摩耗性を有する被膜は、いずれも最下層にCr層を形成したものであることが望ましい。

【0011】

【作用】ダンパ部材の印字レバーとの当接部表面に乾式法による表面処理によって硬度の高い複数層の耐摩耗性被膜が形成してあるので、ダンパ部材の耐久性が向上する。

【0012】下層の被膜よりも上層の被膜の硬度を高くして層間の急激な硬度の変化を避け、かつ結合性のよい被膜同士を積層するようにしてあるので、密着性が向上し、使用中に衝撃荷重による剥離を生じなくなる。

【0013】TiNの被膜はSiCの被膜よりも硬度が低く、境界における急激な硬度変化を避けることにより、緩衝材としての役割を果たし、被膜の密着性を向上させている。最上層のSiCの被膜の厚さをその下層のTiNの被膜の厚さのほぼ2倍とすることにより、さらに密着性の高い耐摩耗性被膜が得られる。

【0014】最上層のSiCの被膜として20wt%以内のSiO₂を含有したものにすると、被膜の硬度が一層高くなり、耐摩耗性がさらに向上する。

【0015】以上の耐摩耗性被膜は、いずれもダンパ部材の素材との硬度の差が大きいため、これらの間にさらに緩衝材の役割を果たすCr層を形成することにより、さらに密着性の向上が図られる。

【0016】

【実施例】本実施例における印字ヘッドの基本的構成は、図3に示すものと同一であるので、基本的構成に関する説明は省略し、ここではダンパ部材6についてのみ説明する。

【0017】(実施例1)ダンパ部材6は、素材7として耐食性及び耐摩耗性に秀れ、かつ非磁性材としてオーステナイト系ステンレス材(SUS304)を採用している。図2に示すように、断面が長方形の素材7の一

面(下面)は、印字レバー2との当接部表面6aとなる面であるので、耐摩耗性を高くすることが要求される。本実施例では、2層の耐摩耗性被膜8、9が形成してある。

【0018】耐摩耗性被膜8、9のうち、下層の被膜8は窒化チタン(以下「TiN」)を乾式法の表面処理法の1つに属するスパッタリング法により形成してある。上層の被膜9も、炭化けい素(以下「SiC」)を同じくスパッタリング法によって形成してある。SiCの被膜9は、マイクロビッカースかたさ(Hv)で2000~2300と非常に硬度の高いものになっている。これに対し、TiNの被膜8の硬度は、素材7と最上層の被膜との中間の硬度を有している。このため、TiNの被膜8はSiCとの結合性に秀れており、軟らかい素材7と硬いSiCの被膜9との間の密着性を高め、耐摩耗性を高くするとともに、耐衝撃性を高くし、熱膨脹に起因する剥離に対する緩衝材としても作用する。

【0019】また、発明者らの実験によって、TiNの被膜8に対してSiCの被膜9の厚さをほぼ2倍とすることにより、密着性を最良にすることが判明しているので、ここでは、TiNの被膜8の厚さを2.0μm、SiCの被膜9の厚さを4.0μmとしてある。

【0020】(実施例2)SiCの被膜9を、SiC中に酸化けい素(以下「SiO₂」)を20wt%以内で含有させ、SiC-SiO₂の複合被膜としたものによって構成してある。SiC-SiO₂の複合被膜の硬度は、SiCの単独被膜よりも硬度がやや低下する(Hv2000)が、耐熱衝撃性や密着性が向上する効果がある。SiO₂が20wt%を超えると硬度低下が著しくなるので、SiO₂は、この程度までの添加量にすることが望ましい。

【0021】(実施例3)図1に示すように、耐摩耗性被膜8、9が形成された最下層にCr層10が形成してある。そしてCr層10の上面にTiNの被膜8、さらにその上にSiCの被膜9が形成してある。Cr層10の厚さは0.2μmであり、素材7とTiNの被膜8の密着性を高くするはたらきをする。そしてTiNの被膜8がCr層10とSiCの被膜9との密着性を向上させるはたらきをするのと相まって、素材7に対する被膜全体の密着性及び耐摩耗性を向上させている。

【0022】次に実施例3における被膜を形成する要領について説明する。実施例3に示すダンパ部材6は、素材7としてオーステナイト系ステンレス材(SUS304)を用い、スパッタリング装置を用いて、表面に3層の被膜層を形成することにより作られる。

【0023】まず、スパッタリング装置にダンパ部材6の素材7を挿入し、装置内を1.0~2.0×10⁻³Pa程度に減圧した後、アルゴン(Ar)ガスを6.0×10⁻¹Paの圧力まで注入し、素材7を設置したテーブルを陰極にして、逆スパッタリングによりスパッタエッ

チングを行う。

【0024】次に金属Crをターゲットとし、高周波出力を $8\text{Watt}/\text{cm}^2$ でスパッタリングを10分間行う。これにより素材7の表面に、 $0.2\mu\text{m}$ の厚さの金属Cr層10が形成される。

【0025】次にスパッタリング装置内へのArガスの供給を一時停止し、窒素(N)ガスを $3.0 \times 10^{-2}\text{Pa}$ になるまで注入し、そこで再びArガスを加えて、混合ガスの圧力を $6.0 \times 10^{-1}\text{Pa}$ まで上昇させる。ここで金属Tiをターゲットとして高周波出力を $8\text{Watt}/\text{cm}^2$ で反応性スパッタリングを2時間行う。この工程により $2.0\mu\text{m}$ のTiNの被膜8が形成される。

【0026】次にNガスの注入を停止し、Arガスだけで $6.0 \times 10^{-1}\text{Pa}$ になるまでArガスを追加注入する。ここでSiCに予め20wt%の SiO_2 を含有させた複合物をターゲットとし、高周波出力 $8\text{Watt}/\text{cm}^2$ の下でスパッタリングを4時間行う。このスパッタリングにより最上層の被膜9は、厚さ $4\mu\text{m}$ のSiC-SiO₂の複合被膜として形成される。

【0027】なお、素材7となるステンレス材は、表面に酸化クロムの被膜が形成されており、これはTiNに対してきわめて秀れた結合性を有するので、実施例2のように金属Cr層10が形成してないものでも十分な密着性が得られる。

【0028】本実施例における被膜層の形成は、いずれもスパッタリング法によって行っているが、この他にイオンブレーティング法や真空蒸着法など乾式法による表面処理によっても同様の高耐摩耗性被膜を得ることが可能である。

【0029】また、印字ヘッドについては、クラッパ型を対象として説明しているが、ばね釈放型などの印字ヘッドでもダンパ部材や、高耐摩耗性を要求される部材を備えた形式の印字ヘッドにも適用可能である。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、印字ヘッドの構成部材で最も繰り返し衝撃を受けるダンパ部材の当接部表面に耐摩耗性の高い被膜が形成してあるので、ダンパ部材の摩耗を小さくし、印字ヘッドの耐久性の向上に寄与する。

【0031】また、耐摩耗性被膜として、最上層に硬度の高いSiCの被膜を形成し、その下層に密着性を高くするためのTiNの被膜を形成してあるので、被膜の密着性が高く、衝撃によって被膜の剥離を生じるようなことがなくなる。さらに、耐摩耗性被膜の最下層にCr層を形成すれば密着性が一層高くなる。同様に表面のSiC被膜としてSiC中に20wt%以下の SiO_2 を混合させた複合膜とすることにより、さらに密着性を高くすることができる。こうして耐摩耗性の高い被膜を有するダンパ部材を備えることにより印字ヘッドの耐久性が向上する効果がある。

【図面の簡単な説明】

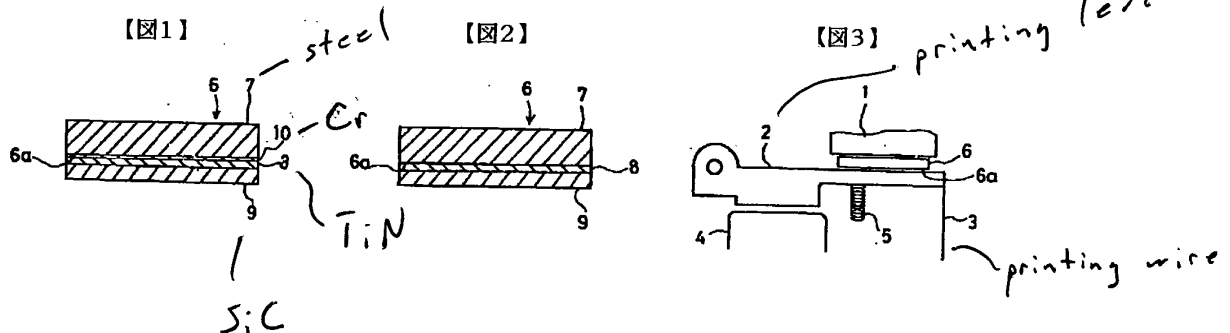
【図1】本発明におけるダンパ部材の断面状態を示すモデル図である。

【図2】実施例1、2におけるダンパ部材の断面状態を示すモデル図である。

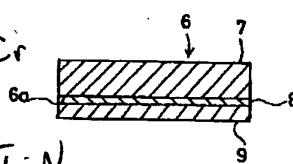
【図3】本発明が適用されるクラッパ型の印字ヘッドの要部の正面図である。

【符号の説明】

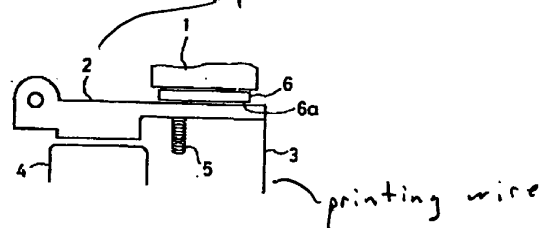
| | |
|----|--------|
| 2 | 印字レバー |
| 3 | 印字ワイヤ |
| 4 | 電磁駆動手段 |
| 6 | ダンパ部材 |
| 6a | 当接部表面 |
| 8 | TiNの被膜 |
| 9 | SiCの被膜 |
| 10 | Cr層 |



【図2】



【図3】



Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to a dot impact formula print head.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although there is a thing of various molds in a dot impact formula print head, there is a clapper type print head as shown in drawing 3 as a typical thing. the electromagnetism which the main composition of a clapper type print head is supported free [rocking of the end section of the printing lever 2] to covering 1, the printing wire 3 is fixed to the other end, and the printing lever 2 becomes from a yoke 4 and a coil -- it is made the composition printed by making it rock by driving means

[0003] If the energization to a coil (illustration abbreviation) is stopped after the printing lever 2 is attracted by the yoke 4 and hits a printing side at the nose of cam of the printing wire 3, the suction force by the yoke 4 to the printing lever 2 will disappear, and a printing lever will return to the original position according to the energization force of a return spring 5. Since a return in the former position of the printing lever 2 is performed by being high-speed, it is the cause which displaces more than required and makes the variation rate of a printing lever unstable. in order to stop this, the opposite side of the printing lever 2 which a return spring 5 presses is countered with this -- as -- a damper -- the time of forming a member 6 and the printing lever 2 returning according to the energization force of a return spring 5 -- this damper member -- one side of the printing lever 2 -- contacting -- the variation rate of a printing lever -- the amount is regulated Thus, by regulating the variation rate of the printing lever 2, improvement in the speed of a print head is enabled.

[0004] In order that the printing lever 2 may make high efficiency of suction and secession of operation to a yoke 4, the silicon steel material which is magnetic material is adopted. The corrosion-resistant coat of nickel-P is formed in this front face with wet compound plating. This coat has the about [micro-Vickers-hardness (Hv)1000] degree of hardness by the aging treatment.

[0005] on the other hand, the damper which catches the printing lever 2 -- while a member 6 is nonmagnetic material, it exceeds in corrosion resistance and SUS304 typical as austenite stainless steel material with a high degree of hardness is adopted a damper -- wear is intense, in order that a member 6 may repeat this and may catch it as an impact load by the opposite side of a return spring 5 so that it may regulate that the printing lever 2 which carries out rocking movement at high speed leaps up for this reason, a damper -- the wear-resistant high thing is demanded as a member 6

[0006] [Problem(s) to be Solved by the Invention] improvement in the speed of the latest printer -- following -- a damper -- the loop impact load which a member 6 receives is severe increasingly -- becoming -- a damper -- wear of a member makes [remarkable] the durable student small violently Since the degree of hardness is small as compared with about 500-600 Hvs and the degree of hardness of a printing lever, as for the stainless steel material which turns into a damper member especially, wear is intense by contact on the printing lever 2. Furthermore, since such a member does not have good sliding nature and it removes the deposit of the front face of a printing lever, it has also affected the endurance of a printing lever.

[0007] then, a damper -- although giving wet plating of Cr, nickel-P, etc. also on the surface of a member is performed, it cannot catch up with improvement in the speed of a printer, but has come to obtain sufficient abrasion resistance On the other hand, to form the coat of wear-resistant high matter, such as SiC, in a damper member is also tried by dry process, such as the ion plating method. However, since these coats have the large hardness difference with a material, they run short of adhesion, and they have the fault in which a coat exfoliates with the impact load produced by the collision with a printing lever while in use. for this reason, the surface treatment method by the dry process expected in order to form a wear-resistant high surface lining -- the damper of a dot impact formula print head -- a member -- there is a problem which makes adoption difficult as a **

[0008] The purpose of this invention is by adopting the damper member which formed the coat of two or more layers with high adhesion with the surface treatment by dry process to offer the high dot impact formula print head of endurance.

[0009]

[Means for Solving the Problem] this invention -- electromagnetism -- with the printing lever which carries out rocking movement by driving means, and the printing wire fixed in the end section of a printing lever In the dot impact formula print head equipped with the return spring which returns a printing lever to a former position, and the damper member which contacts a printing lever at the time of a return in the former position of a printing lever a damper -- it is characterized by having formed the wear-resistant coat of two or more layers in the contact section front face with the printing lever of a member with the surface treatment by dry process, and having made the degree of hardness higher than the lower layer coat for the upper coat, as for the wear-resistant coat of two or more layers

[0010] As for a wear-resistant coat, it is desirable to form the coat of SiC with a high degree of hardness in the best layer, and to form the coat of TiN which plays a role of a buffer coat for raising adhesion in the lower layer of the best layer. In this case, in order to raise adhesion more, it is desirable to form the coat of SiC the twice [about] of the thickness of the coat of TiN. Moreover, the coat of SiC is SiO₂ within 20wt% in SiC. Constituting by what was contained is desirable. Moreover, as for each coat which has such abrasion resistance, it is desirable to constitute by what formed Cr layer in the lowest layer.

[0011]

[Function] a damper -- since the wear-resistant coat of two or more layers with a high degree of hardness is formed in the contact section front face with the printing lever of a member with the surface treatment by dry process -- a damper -- the endurance of a member improves

[0012] Since the degree of hardness of the upper coat is made high, and change of the rapid degree of hardness between layers is avoided and it has been made to carry out the laminating of the good coats of unity rather than the lower layer coat, adhesion improves and it stops producing exfoliation by the impact load while in use.

[0013] The coat of TiN is lower than the coat of SiC in a degree of hardness, plays a role of shock absorbing material by avoiding the rapid degree-of-hardness change in a boundary, and is raising the adhesion of a coat. By making thickness of the coat of SiC of the best layer into twice [about] the thickness of the coat of the lower layer TiN, a wear-resistant coat with still higher adhesion is obtained.

[0014] It is SiO₂ within 20wt% as a coat of SiC of the best layer. If it is made what was contained, the degree of hardness of a coat will become still higher, and abrasion resistance will improve further.

[0015] the above wear-resistant coat -- each -- a damper -- since the difference of a degree of hardness with the material of a member is large, improvement in adhesion is further achieved by forming among these Cr layer which plays the role of shock absorbing material further

[0016]

[Example] the explanation about fundamental composition since the fundamental composition of the print head in this example is the same as that of what is shown in drawing 3 -- omitting -- here -- a damper -- only a member 6 is explained

[0017] (Example 1) a damper -- the member 6 exceeded in corrosion resistance and abrasion resistance as a material 7, and austenite stainless steel material (SUS304) is used for it as nonmagnetic material As shown in drawing 2, since the whole surface (inferior surface of tongue) of the rectangle-like material 7 is a field where a cross section becomes contact section surface 6a with the printing lever 2, it is required that abrasion resistance should be made high. In this example, the two-layer wear-resistant coats 8 and 9 are formed.

[0018] The lower layer coat 8 is formed among the wear-resistant coats 8 and 9 by the sputtering method which belongs a titanium nitride (following "TiN") to one of the surface treatment methods of dry process. Similarly the upper coat 9 has formed silicon carbide (following "SiC") by the sputtering method. The coat 9 of SiC is 2000-2300, and what has a very high degree of hardness by (Hv) in micro Vickers hardness. On the other hand, the degree of hardness of the coat 8 of TiN has the middle degree of hardness of a material 7 and the coat of the best layer. For this reason, it makes shock resistance high and acts also as shock absorbing material to ablation resulting from heat expansion while the coat 8 of TiN exceeds in unity with SiC, raises the adhesion between the soft material 7 and the coat 9 of a stiff SiC and makes abrasion resistance high.

[0019] Moreover, since it has become clear to make adhesion best by making thickness of the coat 9 of SiC into twice [about] to the coat 8 of TiN by experiment of artificers, thickness of the coat 9 of 2.0 micrometers and SiC has been set to 4.0 micrometers for the thickness of the coat 8 of TiN here.

[0020] (Example 2) An oxidization silicon (following "SiO₂") is made to contain the coat 9 of SiC less than [20wt%] in SiC, and it is SiC-SiO₂. What was used as the compound coat constitutes. SiC-SiO₂ the degree of hardness of a compound coat -- the independent coat of SiC -- a degree of hardness -- a little -- falling (Hv2000) -- it is effective in a

thermal-shock resistance and adhesion improving SiO₂. Since a degree-of-hardness fall will become remarkable if 20wt (s)% is exceeded, it is SiO₂. It is desirable to make it the addition of until to this extent.

[0021] (Example 3) As shown in drawing 1, the Cr layer 10 is formed in the lowest layer in which the wear-resistant coats 8 and 9 were formed. And the coat 9 of SiC is formed in the upper surface of the Cr layer 10 at the coat 8 of TiN, and is formed on it at the pan. The thickness of the Cr layer 10 is 0.2 micrometers, and carries out ***** which makes high adhesion of the coat 8 of a material 7 and TiN. And that the coat 8 of TiN carries out ***** which raises the adhesion of the Cr layer 10 and the coat 9 of SiC, the adhesion of the whole coat [conjointly as opposed to a material 7], and abrasion resistance are raised.

[0022] Next, the point which forms the coat in an example 3 is explained. the damper shown in an example 3 -- a member 6 is made by forming a three-layer coat layer in a front face using a sputtering system, using austenite stainless steel material (SUS304) as a material 7

[0023] first, a sputtering system -- a damper -- the material 7 of a member 6 is ****(ed), after decompressing to about -3Pa, 1.0 - 2.0x10 argon (Ar) gas is poured in for the inside of equipment to the pressure of 6.0x10 to 1 Pa, the table which installed the material 7 is used as cathode, and reverse sputtering performs sputter etching

[0024] Next, Metal Cr is used as a target and it is a RF output 8 Watt/cm² Sputtering is performed for 10 minutes. Thereby, the metal Cr layer 10 with a thickness of 0.2 micrometers is formed in the front face of a material 7.

[0025] Next, supply of Ar gas into a sputtering system is halted, nitrogen (N) gas is poured in until it is set to 30.x10-2Pa, Ar gas is added again there, and the pressure of mixed gas is raised up to 6.0x10 to 1 Pa. It is a RF output, using Metal Ti as a target here 8 Watt/cm² Reactive sputtering is performed for 2 hours. The coat 8 of 2.0-micrometer TiN is formed of this process.

[0026] Next, pouring of N gas is stopped, and additional pouring of the Ar gas is carried out until it is set to 6.0x10 to 1 Pa only by Ar gas. It is 20wt(s)% SiO₂ beforehand to SiC here. The composite made to contain is used as a target and it is RF output 8 Watt/cm². Sputtering is performed in the bottom for 4 hours. The coat 9 of the best layer is SiC-SiO₂ with a thickness of 4 micrometers by this sputtering. It is formed as a compound coat.

[0027] In addition, as for the stainless steel material used as a material 7, the coat of a chrome oxide is formed in the front face, and since this has the unity which exceeded extremely to TiN, adhesion sufficient also by what the metal Cr layer 10 does not form like an example 2 is obtained.

[0028] Although each formation of the coat layer in this example is performed by the sputtering method, it is possible to obtain the same high abrasion resistance coat also with the surface treatment by dry process, such as the ion plating method and a vacuum deposition method.

[0029] Moreover, about a print head, although explained for a clapper type, it is applicable also to the print head of the form equipped with the damper member and the member of which high abrasion resistance is required by other print heads, such as a spring release type.

[0030]

[Effect of the Invention] the damper which gets a repeat shock most by the composition member of a print head according to this invention -- since the wear-resistant high coat is formed in the contact section front face of a member - a damper -- wear of a member is made small and it contributes to improvement in the endurance of a print head

[0031] Moreover, since the coat of SiC with a high degree of hardness is formed in the best layer and the coat of TiN for making adhesion high is formed in the lower layer as a wear-resistant coat, the adhesion of a coat is high and what produces exfoliation of a coat by the shock is lost. Furthermore, adhesion will become still higher if Cr layer is formed in the lowest layer of a wear-resistant coat. It is SiO₂ not more than 20wt% in SiC as a surface SiC coat similarly. By considering as the mixed bipolar membrane, adhesion can be further made high. In this way, it is effective in the endurance of a print head improving by having the damper member which has a wear-resistant high coat.

[Translation done.]